

新潟市 亀田総合体育館

Niigata City KAMEDA
General Gymnasium



公共施設における ESCO・ESPを活用した設備改修と 省エネ運用および防災機能強化事例

取材・文：秋山 真吾

新潟市の「亀田総合体育館」は大規模なアリーナとプールを備え、年間で約35万人が利用する複合型スポーツ施設である。築20年になることから設備機器の更新が必要となったため、市の施設では2番目となるESCO事業として2015年に補助金を利用した省エネ改修工事を行い、ガスコージェネレーション(以下、コージェネ)を導入。2016年より運用を開始した。

コージェネによるオンサイト発電で電力を作りながら、その廃熱をプールの昇温や空調などに使い、エネルギーコストの削減を図っている。また2011年の東日本大震災の時には避難所として利用されたことから、BCP(事業継続計画)面でも機能強化を図る目的でコージェネを導入し、停電などの非常時には自前で電力を確保できるシステムとなっている。その概要を紹介する。

コージェネ導入のポイント

- ① エネマネ事業者の活用により補助金の補助率が1/2にアップ
- ② コージェネ廃熱をプールや空調に有効利用
- ③ 地域の避難拠点として災害時(停電時)の電力確保



■ 施設概要

所在地	新潟県新潟市江南区茅野山3-1-13
建物規模	地上2階
構造	鉄筋コンクリート造
面積	延床面積:9,606.79㎡
開業年	1996年(コージェネは2016年に導入)
施設概要	メインアリーナ、サブアリーナ、プール、トレーニングルーム、会議室、ミーティングルーム、チビッコ広場、屋外テニスコート

今回の事業スキームとしてはESCO事業とESP事業が介在しており、事業者である新潟市としてはESCO共同事業者(事業、設計、建設、金融を分担する企業5社で構成)と12年間のESCOサービス契約を結ぶ一方で、指定管理者とも管理委託契約を結んでいる。ESP事業者は燃料調達と運転管理、フルメンテナンサービスを事業者に対して提供する。ESCOを活用することで事業者側は初期投資がゼロになり、また設備機器の運用・管理においてはプロである民間のエネルギーサービスを受けることで従来よりも光熱水費の削減、ひいてはCO₂削減

新潟市の「地球温暖化対策実行計画の目標」ではCO₂排出量削減のための施策として、ガスコージェネレーションやエネルギーマネジメントシステムの推進があり、また新潟市スマートエネルギー推進計画の中では、ESCO事業による公共施設の省エネルギー推進が挙げられている。そのような経緯の下、本事業は新潟市役所本庁舎(本館)に続く市の施設では2番目のESCO事業としてシェアード・セイビング方式にて行われた。

ESCOと補助金の活用で
初期投資と光熱水費を
大幅削減



ガスエンジン・コージェネ (35kW×3台)

■ ガスエンジン・コージェネ仕様概略

メーカー	ヤンマーエネルギーシステム株式会社
モデル名	CP35VCZ (BOS仕様) × 2台 CP35VC (標準仕様) × 1台
燃料種別	都市ガス (13A) 中間圧: 19.6kPa
定格出力	35kW
温水取出温度	85℃
効率	総合効率: 85% / 発電効率: 34% / 廃熱回収効率: 51%
廃熱利用用途	プール昇温・空調 (冷房・暖房)

減に寄与することになる。
 本事業は平成27年度エネルギー使用合理化等事業者支援補助金に採択され、

該当する工事に対して1/2の補助を受けている (通常の補助率は1/3だが、一般社団法人環境共創イニシアチブに登録されたエネマネ事業者によるエネルギー管理支援サービスを契約すれば補助率が1/2になる*)。

※補助率などの補助金の内容は毎年変わる可能性があるため、要注

「コージェネを中心とした廃熱利用システム」

既存のシステムは空調用のガス吸収式冷水発生機とプール昇温用のボイラーという機器構成であった。省エネ改修でコージェネを導入し、発電と同時に85℃廃熱温水を、夏期はジェネリンク (廃熱投入型ガス吸収式冷水発生機: 703kW) へ送り、ジェネリンクで冷水を作ってエントランスやアリーナ附室などの冷房に使用し、冬期はプレート熱交換器を介し温水系統のボイラーへのリターン温度を高めており、ボイラーの2次側は温水プール (設定温度約30℃) の昇温を主体に熱供給し、その他プールの床暖房やアリーナの暖房にも利用されている。

コージェネは熱と電気を合わせた総合効率が85%であるヤンマーのマイクログージェネ35kWを3台備え、そのうち2台は停電時にも機能するBO

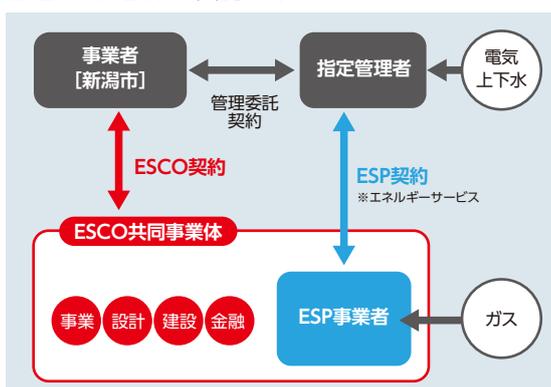
S (ブラックアウトスタート) 仕様となっている。コージェネの運転は基本的に8時15分から21時30分までのDSS (Daily Start and Stop) 運転で、電氣需要に見合った電主運転を行い台数制御している。

また災害などで停電した際にはコージェネが自立運転を行い、約70kWの電力を中水設備機器、暖房熱源機器、一部空調機などの重要負荷へ限定して供給する。

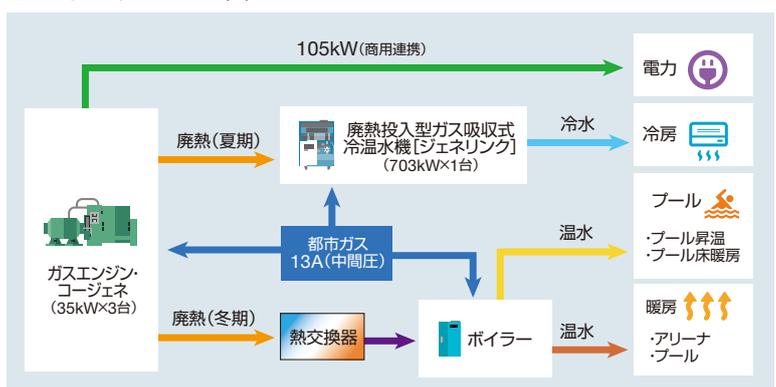
「コージェネ導入効果」

コージェネの導入前後の比較だが、コージェネ導入によるガス消費量と発電量、また廃熱利用による冷水発生機とボイラーでのガス消費量の削減などを加味すると、1次エネルギーで年間770GJの削減 (▲9%) となった。またコージェネ導入による契約電力の削減効果としては約100kW程度となり、これを金額にすると年間約200万円程度の契約電力削減効果となる。現在、省エネ改修でコージェネと同時に導入したエネルギーマネジメントシステムを使ってエネルギー使用量の分析を進めており、ESP事業者と施設管理者が一体となってコージェネ廃熱の利用効率のさらなる向上を目指した取り組みを行っている。

■ ESCO・ESPの実施スキーム



■ エネルギーフロー図





柏崎海洋センター シーユース雷音

Kashiwazaki Kaiyou Center
Sea Youth Lion



Case2

既設改修における「ZEB Ready」達成に ガスコージェネが貢献

取材・文：深澤 幹夫

雄大な日本海を眼下に見渡す「柏崎海洋センター シーユース雷音」は、柏崎地方の三大民謡の一つである「三階節」の一節に登場する雷を名前の由来としている柏崎市の公共施設である。スポーツ合宿・ビジネス合宿にも利用可能な宿泊施設であり、会食・ランチ・バーベキューなどの食事と入浴も楽しめる。

その柏崎市では、「限りある資源とエネルギーをかしこく使って、持続可能な地域社会を目指します」を基本目標とした「柏崎市地球温暖化対策実行計画」を策定、市民・事業者・行政が一体となって地球温暖化対策に取り組んでいる。

今回は、その取り組みの重点プロジェクトとしての検討をきっかけに、ガスエンジン・コージェネレーション(以下、コージェネ)の導入を含む既設改修により「ZEB Ready」を達成した「柏崎海洋センター シーユース雷音」について紹介する。

■ 施設概要

所在地	新潟県柏崎市西港町12番11号
建物規模	地上3階
構造	鉄筋コンクリート造
面積	延床面積：2,949㎡
開業年月	1997年7月
客室数	33室(宿泊人数：80～100名)

コージェネ導入のポイント

- 1 柏崎市の地球温暖化防止への取り組み
- 2 補助金・ESCO事業活用
- 3 ZEB化改修工事におけるコージェネ導入

ガスエンジン・コージェネ(35kW×2台)



柏崎市では、2008年の温対法改正を受け、2013年3月に「柏崎市地球温暖化対策実行計画(区域施策編)」を策定、「柏崎市第四次総合計画後期基本計画」「第二次柏崎市環境基本計画」の理念をふまえて、先に記述した基本目標と5つの基本方針、28の施策を掲げて地球温暖化対策に取り組んでいた(2017年に改訂実施)。

その重点プロジェクトの一つとして、「柏崎海洋センター」への再生可能エネルギー熱利用複合システム導入に向けた事業化可能性調査」を2014年度に実施した。結果として、事業化には至らなかったが、別に市が推進する省エネ・省CO₂の改修モデル施設に、設備更新時期を迎えていた同施設が合致した。

柏崎市の
地球温暖化防止への
取り組み



低炭素

系統貢献



富山県厚生農業協同組合連合会 高岡病院

JA Toyama Kouseiren
Takaoka Hospital

BCP対策を考慮した エネルギーの分散化で 災害に備え

取材・文：五十嵐 亜矢子



厚生連高岡病院(正式名称:富山県厚生農業協同組合連合会 高岡病院)は、農協でつくる富山県厚生農業協同組合連合会の基幹病院である。病床数533床、常勤医師数121名、看護師数549名の富山県西部地区最大の総合病院であり、地区における広域的基幹病院として急性期医療を中心とした救急医療、診療機能の充実を行い、地域の病院や診療所との連携に努めている。

また、地区で唯一、第三次救急に対応する救命救急センターを有しており、重症患者(心肺停止、ショック、重症外傷、脳血管障害、急性中毒など)の診療を、必要に応じて各診療科と連携をとりながら24時間365日体制で行っている。

2016年ESCO事業のプロポーザルを公募し、ガスコージェネレーション(以下、コージェネ)等の設備を導入した。同県西部では初のコージェネ導入となる。

■ 施設概要

所在地	富山県高岡市永楽町5-10
建物規模	地下1階、地上7階、塔屋2階
構造	鉄筋コンクリート造(一部、鉄骨鉄筋コンクリート造)
面積	建築面積:15,310㎡/延床面積:63,577㎡
竣工年月	1988年3月中央診療棟竣工 (コージェネは2017年に稼働)
病床数	533床
診療科目	29科(内科、総合診療科、救急科等)

コージェネ導入のポイント

- 1 BCP対応を考慮した熱源システム構築とリスク分散
- 2 省エネルギー対策効果
- 3 ESCO事業と補助金の活用

BCP対策を考慮した
熱源システムの構築と
リスク分散

厚生連高岡病院では、省エネ対策として2007年に第1期ESCO事業を開始した。その後、当時導入した熱源設備の効率低下やBCP対策として災害に強いインフラの再構築が必要になったことをふまえ、今回2回目のESCOに取り組んだ。

第三次救急は県西部では厚生連高岡病院のみであり、エネルギー設備の安定稼働は必須であった。そこで、省エネルギーとエネルギーの多重化を目的とし、初めてコージェネなどのガス設備を導入した。また、既存設備のA重油燃料設備は一部残し、電気式設備と併用して使用する。

コージェネは、熱と電気を合わせた総合効率が85%となるヤンマーのマイクログージェネ35kWを3台備え、朝6時から20時まで稼働させている。コージェネで発電した電気は、電力会社からの購入分と併せて院内の照明等に利用する。熱も有効活用しており、発電と同時に出る61・5℃の廃熱温水は、院内の給湯に優先的に利用しており、重油温水ボイラー負荷を大幅に削減した。なお、コージェネ廃熱温水は院内の給湯負荷の51%を賄っている。

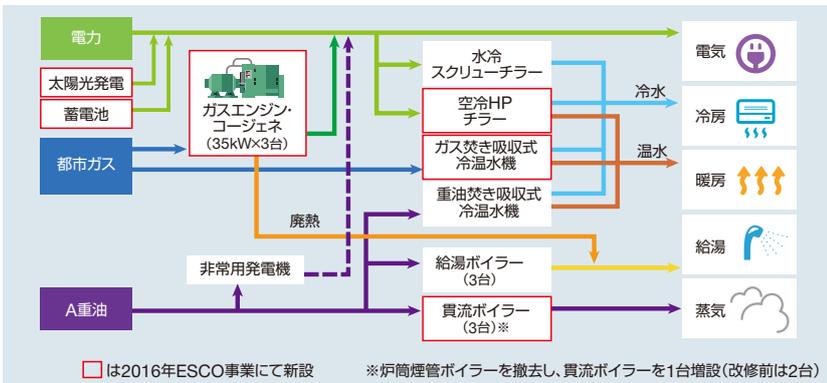
■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	ヤンマーエネルギーシステム
モデル名	CP35D1-TN
燃料種別	都市ガス(13A)
定格出力	35kW
台数	3台
温水取出温度	61.5°C
効率	総合:88%/発電:33.5%/廃熱回収:54.5%
廃熱利用用途	給湯



ガスエンジン・コージェネ(35kW×3台)

■ エネルギーフロー図



「省エネルギー対策効果」

コージェネに加えて、太陽光、蓄電池等も新たに設置してBCP対応を充実させたほか、BEMSを導入しエネルギーの見える化にも取り組み、确实な省エネの実現を図った。LED照明などの効果も含め、院内全体の年間エネルギー使用量(原油換算)は導入前2015年度3216(kL/年)に対し、2017年度は2275(kL/年)

「ESCO事業と補助金の活用」

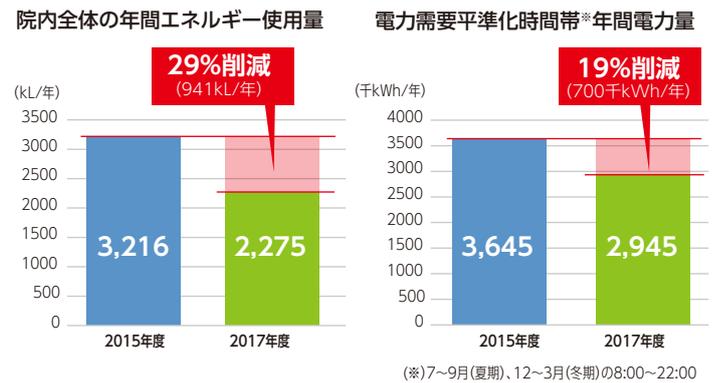
今回のESCO事業は、シェアード・セイビング方式にて行われた。ESCO事業者と15年間のサービス契約を結ぶことで、運転管理ならびにフルメンテナンスサービスが提供される。ESCO事業とすることで初期投資なしに、設備の運用・管理はプロの民間エネルギーサービス事業者任せることができ、省エネ・省力化を実現することができる。

さらに費用面では、先進的な省エネ・電力ピーク対策設備、システム導入の

と941(kL/年)削減となり、エネルギー使用量29%削減を達成した。また、院内全体の電力ピーク対策効果は、年間電力使用量導入前2015年度3645(kWh/年)に対し2017年度2945(kWh/年)と700(kWh/年)削減となり、電力量19%削減を達成した。

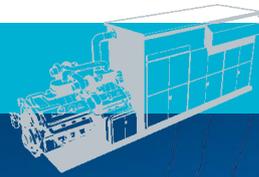
契約電力は当初2100kWであったが、2017年度より1700kWへ変更、さらにEMSによる使用量の分析を進め、2018年9月から契約電力1650kWに変更することができ、エネルギーの多重化による電力平準化対策にも功を奏した。

■ 省エネルギー効果



取り組みが認められ、経済産業省の「平成28年度 エネルギー使用合理化等事業者支援補助金」のエネマネ事業として採択され、導入費の1/2を補助金で賄った。

ESCOサービスの運用開始後、病院とESCO事業者との現場意見交換および省エネチューニングを年間延べ33日実施し、省エネを推進した。今後両者が連携してさらなる省エネに取り組むとともに、病院内の省エネルギー推進委員会を軸に、省エネ活動と病院各部署の省エネに対する普及啓蒙活動を継続する。



セキュレア豊田本町

Securea Toyotahonmachi



富山市立豊田公民館
富山市豊田地区センター
富山市立図書館豊田分館

富山市初、災害対策機能を持つ 「セーフ&環境スマートモデル街区整備事業」

取材・文：馬場 美行

環境未来都市構想として公共交通沿線の低未利用地(富山市立豊田小学校跡地)において、「コンパクトなまちづくりの推進」、「低炭素・省エネルギーに配慮したまちづくり」、「公民連携による質の高い生活環境の提供」をコンセプトに、富山市と大和ハウス工業株式会社が環境に優しく、安全・安心で快適な生活を楽しむことができるモデル地区(交番、保育所、公民館、図書館等の公共施設)を整備し、利便性の高い暮らしや環境に配慮した質の高い住宅供給の促進を図っている。

本事業は、強靱で持続可能なまちづくりを推進するため、今後他の地域で普及が可能なモデルケースとなり得る街区となる。

コージェネ導入のポイント

- 1 太陽光+蓄電池+燃料電池(コージェネ含む)の「3電池搭載」
- 2 住宅街区全体を「ネット・ゼロ」にする
省エネルギー・省CO₂
- 3 街区全体でのBCP対策



公民館

施設概要

所在地	富山県富山市豊田本町1丁目68番20他
建物規模	保育所：地上2階 公民館：地上2階、塔屋1階/住戸：全21棟
構造	保育所：鉄筋コンクリート造 公民館：重量鉄骨造
面積	保育所：建築面積1,163㎡、延床面積1,692㎡ 公民館：建築面積579㎡、延床面積1,126.63㎡ (カーポート含む)
竣工年月	保育所：2016年6月、公民館：2017年9月
その他	旧豊田小学校跡地を整備

※公民館及び住宅街区整備事業は大和ハウス工業のPPP事業

太陽光+蓄電池+燃料電池(コージェネ含む)の「3電池搭載」

住宅街区である戸建住宅(21棟)は、全棟に太陽光発電システム、家庭用リチウムイオン蓄電池、家庭用燃料電池(エネファーム)の3電池を搭載、組み合わせ、北陸3県で初となるシステムを導入している。鉛蓄電池やニッケル水素電池と比べて、長寿命で充放電効率が高いリチウムイオン蓄電池と太陽光発電システムのパワーコンディショナーを一体化することでエネルギー



ガスエンジン・コージェネ(公民館屋上:5kW×1台)

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	ヤンマーエネルギーシステム
モデル名	保育所:CP10VB1Z-SNB 公民館:CP5D1Z-SNJG
燃料種別	都市ガス(13A)
定格出力	保育所:9.9kW 公民館:5kW(いずれも停電対応機)
台数	保育所:1台、公民館:1台
温水取出温度	保育所:65°C→70°C 公民館:60°C→65°C
効率	保育所:総合85.0%/発電31.5%/廃熱回収53.5% 公民館:総合85.5%/発電29.0%/廃熱回収56.5%
主な廃熱利用用途	保育所:給食室給湯 公民館:温水パネルヒーター(廊下用)

ギー制御を効率的に行うことができるハイブリッドシステムを採用している。また、併設する公共施設(保育所・公民館)も、太陽光発電システム、リチウムイオン蓄電池、ガスエンジンコージェネレーションシステムを備えている。

大和ハウス工業が建設した公民館の特徴としては、自然の力を活かす「パッシブコントロール」では、自然光が届きづらい場所に光ダクトや光屈折フィルムを採用し、創エネ・省エネ・蓄エネを行う「アクティブコントロール」では、上述の電源システムや高効率空

調を採用している。適切に制御する「マネジメントシステム」では、CO₂センサー、昼光・人感センサーを取り入れ、部屋の明るさや人の多さを感じし照明や換気・空調の省エネルギー化を図っている。

住宅街区全体を「ネット・ゼロ」にする省エネルギー・省CO₂

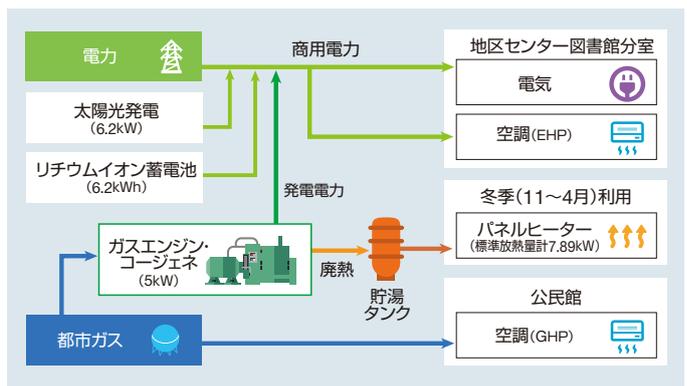
各住宅にはHEMS(ホームエネルギーマネジメントシステム)を採用するとともに、公民館にはタッチパネル式のエネルギー見える化システムをエントランスに設置し、地域住民が見て、触って、省エネルギーに対する関心を高揚する活動を推進している。

また、住宅街区全体での一次エネルギー消費量が正味(ネット)でゼロまたは概ねゼロという街(ネット・ゼロ・エネルギー・タウン(NETZ))の実現を目指している。

「街区全体でのBCPP対策」

住宅街区、公共施設ともに電源を多重化することにより、停電時でも主要部分への電力供給が可能な電源システムとしており、公民館は停電時等の非常時の災害拠点となっている。

■ エネルギーフロー図(公民館)



また、住宅街区内の公園には、防災備蓄倉庫に防災設備・備品として太陽光パネル、リチウムイオン蓄電池、雨水タンク、ヘルメット、軍手、ブルーシート、調理器具、非常用食料・飲料テレビ、延長コードなどを設置し、災害対策機能のある防災パーゴラテントや、周囲にテントを張って利用可能なトイレスツールを保管している。

これらの防災設備や植栽等の管理のため、住宅街区の住民で団地管理組合を設立し、富山市と協定を締結することで、公民連携による強靱で持続可能なまちづくりを推進している。